

## 京都之后的生活：全球变暖政策的另一种选择

威廉·诺德豪斯 周军华 译<sup>①</sup>

**内容提要：**文章评论了解决诸如全球变暖之类的全球公共物品的各种政治和经济政策，并对《京都协议书》之类的数量导向的控制机制和全球统一污染物排放税之类的价格型控制机制进行了比较。文章还比较了赞成和反对这两种政策的各自理由，并集中探讨了下述问题：不确定条件下的实施问题；导入型碳价格的不稳定问题；税收和管制的负担过重问题；腐败和会计欺诈的可能性；执行不力的问题。文章的结论是：尽管所有的有关全球公共物品的经济学讨论都分析过数量型政策，但价格型政策似乎更为可行，也更有效率。

**关键词：**全球变暖 数量法 价格法 经济政策

### 导言

根据《联合国气候变化框架公约（FCCC）》，经过各缔约方十多年的磋商和筹划，第一个控制温室气体排放的、具有约束力的国际协议《京都议定书》（Kyoto Protocol），已经生效。2008～2012年的第一个预算周期也即将开始。而且，全球变暖的观测证据在逐步累积，与此同时，关于温室效应的科学证据也在逐步累加。《欧洲排放交易计划（ETS）》也严格遵循《京都议定书》的制度框架，该计划涉及欧洲二氧化碳排放量的一半左右<sup>[1]</sup>。

尽管《京都议定书》取得了这些明显的成就，但是许多人仍然认为它步履维艰、行将夭折。《京都议定书》早期的难题在于，它未能把主要的发展中国家囊括进来，也缺乏接纳新的国家以及拓展议定书未来有效期的公认机制。2001年，美国退出《京都议定书》，这一事件可视为该议定书所遭遇的重大挫折。截至2002年，该议定书所涉及的温室气体排放量，只占全球排放量的30%，而欧盟《欧洲排放交易计划》的执行机制尽管非常严格，但它只涵盖全球温室气体排放量的8%左右。各种模型表明，即便当前议定书的有效期得以拓展，它对全球气温变化的影响也是不大的。如果没有重大突破或者新的设计，该议定书有可能被视为弄巧成拙的制度的典型。

许多国家现在都开始思考2008—2012年之后的气候变化政策结构。有些国家、州、市、公司甚至大学，都在推行他们自己的气候变化政策。对于这一长期存在的问题，当前的设计是行之有效的长远办法吗？对于该议定书中所包含的可交易的排放许可计划，有没有什么切实可行的其他办法？事实是，自然科学家或者政策制定者尚未就其他的办法举行正式的听证。当前旨在控制温室气体的仅有的可选方案，就是标准的指令-控制式管制，或者是让排放权变成可交易的变通方案。许多国家所采用的、或者美国政府所思考的取代《京都议定书》的大部分办法，都是排放限制与技术标准的某种混合体。还有别的选择吗？

### 全球公共物品控制的可选方法

众所周知，**全球公共物品**（global public goods）是一种特殊的经济活动，气候变化也是其中之一。全球公共物品的影响所及不止一个国家、城镇或者家庭，其影响遍及全世界。全球公共物品不同于其他经济问题之处在于，有效解决这些问题的经济和政治机制极其薄弱。

<sup>①</sup> **作者简介：**威廉·诺德豪斯（William D. Nordhaus），美国耶鲁大学经济学教授。**译者：**周军华，博士，苏州大学副教授。

原文为：William D. Nordhaus, Life After Kyoto: Alternative Approaches to Global Warming Policies. 本研究得到了美国国家自然科学基金和能源部的资助。文章由作者授权翻译及发表。

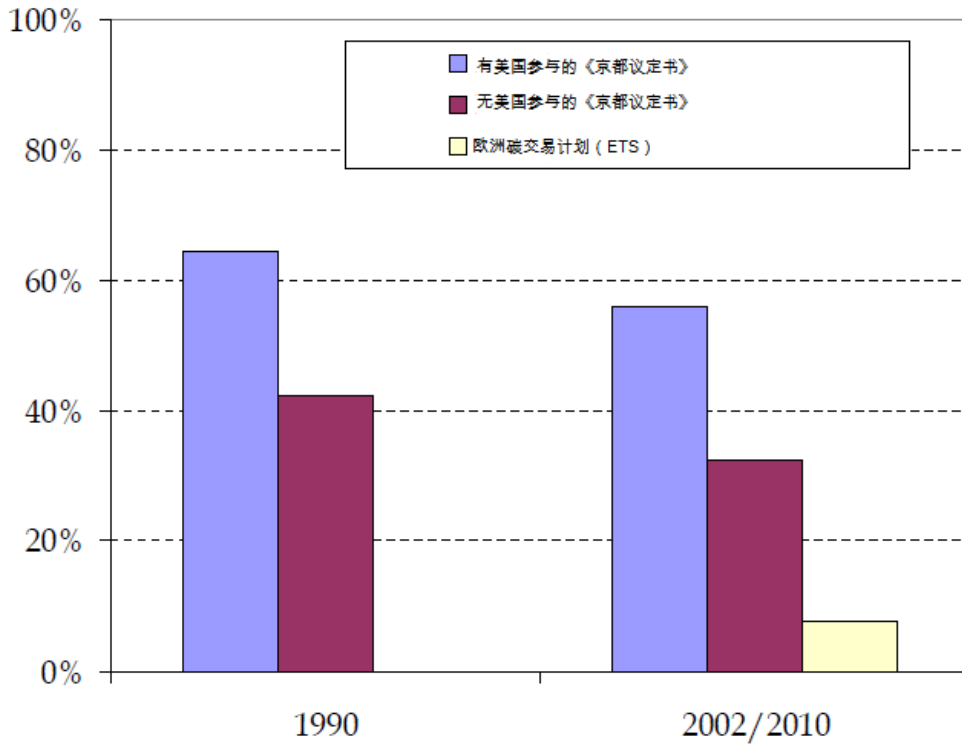


图 1 《京都议定书》所涵盖的世界排放削减

人们习惯于将气候变化视为一个极为独特的问题。事实上，几个世纪以来，如何解决全球公共物品问题已经成为全球事务中越来越重要的一部分。其他的重要问题还有：国防、公共卫生、知识产权、国际贸易、宏观经济稳定、渔业、国际环境问题、濒危物种以及跨国恐怖主义等等。我们只需要考虑一下核武器扩散、艾滋病蔓延、禽流感威胁、许多海洋鱼类的濒危、国际金融危机以及战争的历史，就能意识到全球公共物品问题有多么普遍。若再做进一步反思，我们则会发现，在共同解决全球公共物品问题方面，各国所取得的成绩是微不足道的。但是，如果看看努力解决全球贸易争端的体制（今天主要是通过世界贸易组织），或者含氯氟烃（CFCs）方面的协议，我们就会发现并非所有的问题都没有解决希望。

回顾全球公共物品的解决机制，我们会发现其中有许多方式或者技巧。现将其中一部分罗列如下<sup>[2]</sup>：

- 非合作或者放任的方法（如当前对抗生素耐药性所采取的方法）
- 意向协议（如《联合国气候变化框架公约》）或者非强制性自愿协议（例如，为清除北海<sup>①</sup>污染而创建于 20 世纪 80 年代的制度规制）
- 专门和有约束力的条约——主权国家之间缔结的契约——这是解决国际问题的标准方法（目前生效的是有关含氯氟烃的协议，以及其他许多全球环境协议）
- 内含于较大安排中的协议（如西方国家在最近的多边贸易谈判中强迫发展中国家接受严格的专利保护）
- 管制和财政当局派往超国家实体的权力有限的代表团（见诸如欧洲中央银行之类的

<sup>①</sup>北海：大西洋东部海湾，西面部分地以英格兰、苏格兰为界，东面与挪威、丹麦、联邦德国、荷兰、比利时和法国相邻，南部从法国海岸的沃尔德灯塔，越过多佛尔海峡到英国海岸的皮衣角的连线为界；北部从苏格兰的邓尼特角，经奥克尼和设得兰群岛，然后沿西经 0° 53' 经线到北纬 61°，再沿北纬 61° 纬线往东到挪威海岸的连线为界。总面积为 60 万平方公里。——译注

某些欧盟活动，世界贸易组织的某些权力，以及诸如国际货币基金组织之类的国际金融机构)

这一系列的国际制度提醒我们，尽管气候变化是一个新问题，但是由气候变化所引发的国际政治经济问题却是十分古老的。

在解决公共物品问题的过程中，存在两大难题。首先，我们必须找到“适度联邦主义”(appropriate federalism)的程度。也就是说，有必要将决策制定定位在某个政治层面上，该层面能够使溢出效应内部化。对于全球公共物品来说，这是一个极为棘手的问题，因为全球低效(global inefficiencies)内在地需要全球决策制定，或者至少需要全球合作。第二个难题是威斯特伐利亚困境。在由1648年《威斯特伐利亚和约》所衍生并在西方世界得到发展的国际法当中，未经主权国的同意，义务就不能被强加于该主权国身上。换句话说，并不存在这样的法律机制，可以使大多数无私的国家借助它而强迫搭便车的国家进入到提供全球公共物品的机制当中。

这些问题都有助于提醒我们，对于全球公共物品，我们必须采取完全不同于国内公共物品的解决方法。

## 公共经济物品的解决机制

在各种全球公共物品当中，本文着重探讨我将称之为**公共经济物品**(economic public goods)的那一类。许多国家的大量经济主体都参与到了与公共经济物品有关的活动当中；在这些国家，此类行动的成本和收益并不涉及任何明显的重大政策或者技术难题。与公共经济物品相对应的是**焦点公共物品**(focal public goods)，对于大多数人而言，涉及焦点公共物品的政策的好处是显而易见的，或者说能够获得一致的同意，此类政策如消除艾滋病、天花、金融危机、核灾难、核爆炸以及贸易壁垒等。

就公共经济物品而言，通常情况下很难确定并达成有效的政策协议，因为它们包含了成本和收益的估算与平衡，而成本和收益都不容易衡量，而且二者都包含重大的分配问题。与公共经济物品相关的例子有：渔业(大多数人都认为有些捕鱼是可以容忍的，但是过度捕捞的度很难把握)；污染(大多数人都认为零污染的成本十分高昂)；大部分社会风险(很难确定零风险和“低”风险之间的安全界线)；气候变化(几乎每个人都同意，最优的减排量既不是0排放，也不是100%的排放)。比较便利的方法是把公共经济物品重新确定为焦点公共物品，因为这样做就可以大大简化分析、简化政策。例如，许多政策伪称自己在原则上实现了全部停止使用含氯氟烃，但这在实践上是不可能的。防止物种灭绝的政策则往往可以避免长期争论的问题——如何在物种和亚种之间划出界线；同时也可避免难以解决的问题——假设物种灭绝的可能性永远不可能为0，那么可在多大程度上降低灭绝的可能性？

对于公共经济物品而言，通常有三种可能的解决方法：指令—控制式管制、数量导向的市场方法，以及税收或者基于价格的规制。其中，只有可交易数量法和税收规制很有希望成为有效的方法，因此本文的讨论将止于这两种情况<sup>[3]</sup>。

- 数量限额。在可交易的数量方法中，不同国家已经先就设定排放的数量限额达成了协议。这些数量限额可以在不同国家之间进行部分或者全部的转让。这是《京都议定书》所采取的方法。在现有的议定书中，关于这一方法的国际经验十分有限，例如含氯氟烃削减机制，而国内交易规制方面的经验可能更丰富些，例如美国的二氧化硫(SO<sub>2</sub>)规制。

- 价格或者税收机制。将协调好的价格、收费或者税收用作国家之间的政策协作的方法，这是一种完全不同的方法。这一方法在环境领域没有任何国际经验，尽管它在某些国内领域，如美国向消耗臭氧的化学品征税，稍稍有些经验。不过，在财政和贸易政策当中，采用协调价格之类的方法则有着丰富的经验，比如欧盟采用协调税收，国际贸易中采用协调关税。

## 国际气候变化规制中的重大问题

任何气候变化规制都将面临三个基本问题——减排的水平、减排量在不同国家之间的分配、为诱使低收入国家参与而进行转让的需要。就气候变化而言，每个问题都容易引起争论。

### 减排的总体水平和路径

因为气候变化是全球公共物品，所以关键的环境问题是全球排放，关键的经济问题是全球排放量应当减掉多少。气候变化并不取决于温室气体排放的确切地点，仅仅取决于排放的总量和时间路径。而且，其影响很有可能不取决于排放的年流量，而取决于集中程度，是累积排放的复变函数。

按照数量法，（相关国家的）排放水平原则上是直接选择出来的。按照价格法，排放水平是由对碳排放征税或者罚款的水平间接决定的。然而，对于伴有交易的数量法而言，市场经济很可能会培育出排放量市场，市场价格也会因此出现。经济学家自然要考察每种情况下的价格，那么首要的问题很快就变成了一个老生常谈的问题：与规制相吻合的碳价格水平究竟有多高呢？

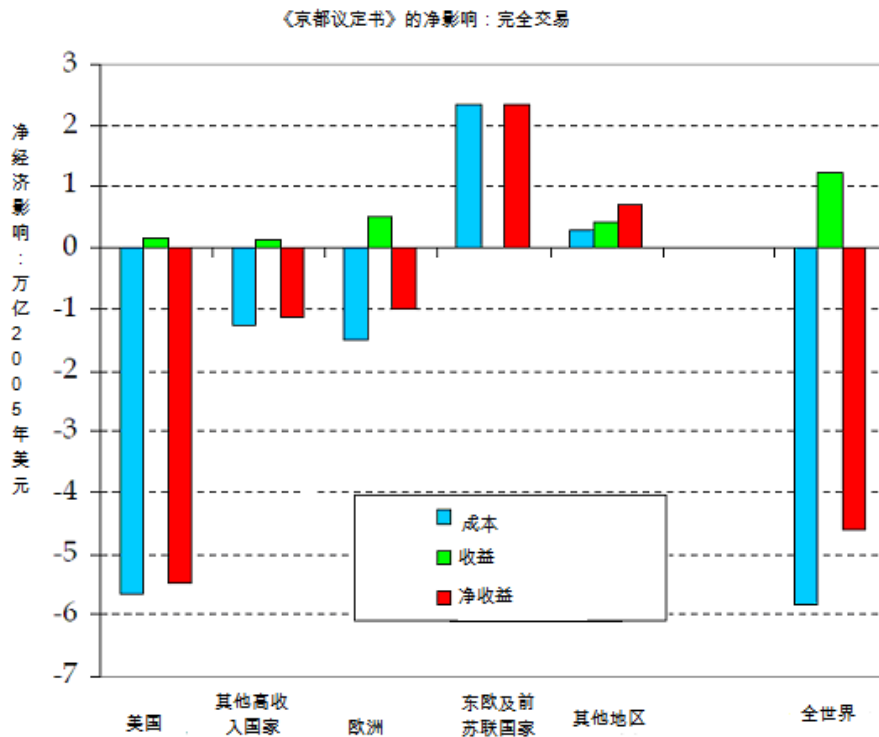


图 2 最初《京都议定书》的成本和收益

资料来源：引自William Nordhaus and Joseph Boyer, *Warming the World: Economic Models of Global Warming*,

MIT Press, 2000, Chapter 8. 投入数据已做修正, 以便反映1999年以来的变化趋势。

从应然的角度来看, 不管是数量规制还是价格规制, 都能瞄准某个既定的碳价格, 但是在实际当中, 该价格在纯粹的数量系统中很可能是无法提前预知的。两种规制中的关键经济问题是, 该价格是否可能偏高了, 例如每吨碳 100 美元左右; 或者偏低了, 如每吨碳 10 美元左右<sup>[4]</sup>。

在有关《京都议定书》是否有效率的争议中, 该问题一直处于核心位置。几项经济学研究发现, 《京都议定书》不仅会导致高碳价, 而且会导致不同国家减排量分配的高度差异以及由此导致的无效率<sup>[5]</sup>。至于美国拒绝《京都议定书》背后的经济原因, 则在于美国估计自己将承担调整负担中比例过高的份额, 而且美国因参加《京都议定书》而付出的成本要远远超过其收益。我们采用“RICE-2100”模型, 对最初《京都议定书》完全交易版本的经济影响(成本、收益以及净收益)进行了估算, 结果见图 2<sup>[6]</sup>。估算不仅表明美国要承担执行议定书的大部分成本, 而且表明, 即便包括环境收益, 该议定书对美国的净经济影响也是负的。图 3 则表明了美国的退出则会大大改变其成本。

在气候变化经济学中, “正确”或者“最优”的减排量问题无疑是最困难和最具争议的问题。我和我的合作者在一系列研究中, 已经估算出成本和损失函数, 并且找到了分析气候变化的“最优”或者成本—收益的方法。运用修正的“RICE-2001”模型, 我们最近的估算表明, 2010 年 16 美元每吨(按照 2005 年的价格)的碳价——随时间迅速上涨——将使运用古典的成本—收益方法得到的减排的成本和收益较好地保持平衡。不过, 这一估算可能没有合理地考虑到气候变化的许多非市场因素, 也没有充分考虑到许多潜在的对全球进程的“危险干预”因素<sup>[7]</sup>。另一些对碳税的估算都将二氧化碳的浓度稳定在工业化之前水平的两倍(即 550ppm), 因而估计 2010 年每吨碳是 8 美元, 尽管将气温变化控制在 2.5℃ 范围内的有效途径, 是 2010 年每吨碳 26 美元。较早研究得出的结论是, 在 2010 年的时间框架内, 对温室气体排放的重大约束是将排放的价格罚金设定在每吨碳 10~20 美元的范围。

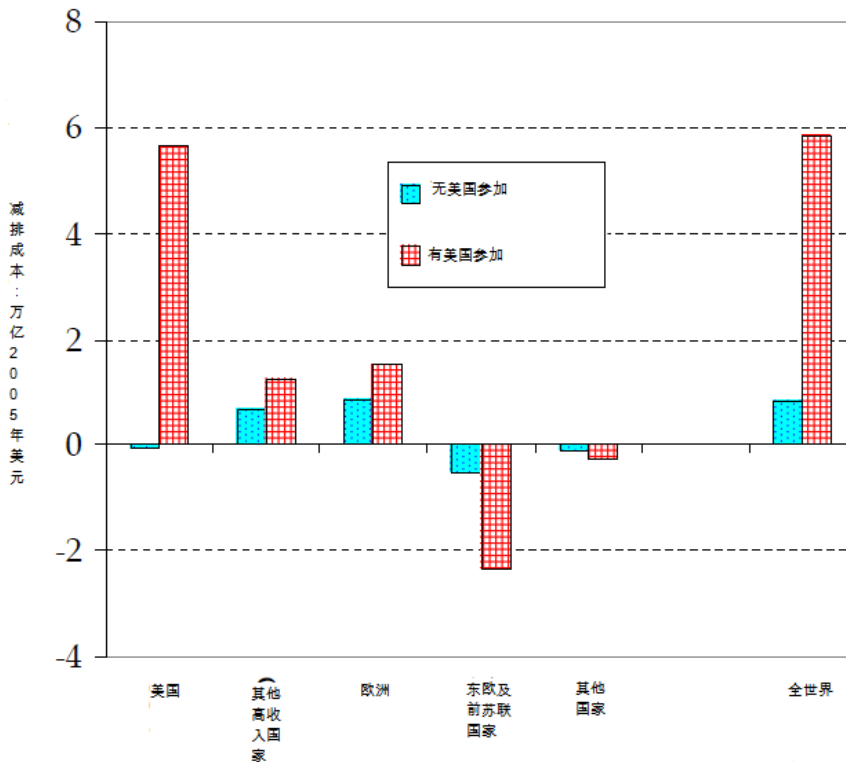


图 3 没有美国参加时的《京都议定书》的减排成本

资料来源: 见图 2.

模型估算表明, 按照修订的《京都议定书》, 全球排放量将基本上“一切照旧”。据估计, 按照当前的议定书, 如果忽略新的森林砍伐量, 2010 年的全球排放量将会比不控制的情景低 1.5 个百分点 (图 4), 如果考虑森林砍伐只低 0.75% 左右。

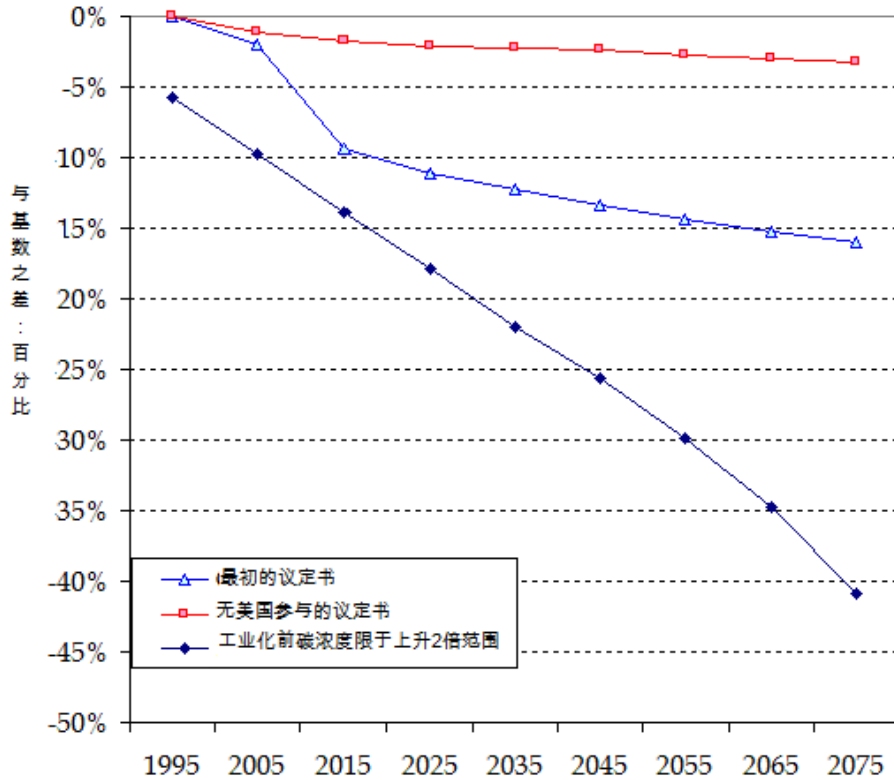


图 4 不同情景下的估计减排量

资料来源: 见图 2.

与最初的版本相比, 在没有美国参与版本中, 碳价格在执行议定书的那些地区要低得多。模型估算结果表明, 若有美国参与, 2010 年完全交易的碳价格将是每吨碳 41 美元; 若美国不参与, 相同数量碳的价格是 18 美元。《欧洲排放交易计划》的实际市场价格范围从每吨碳 23 美元到 104 美元不等。随着美国的退出, 因为要求的减排量减少, 欧洲排放权的价格也大幅下降。图 5 表明了不同《京都议定书》版本下的欧洲的预计碳价格, 以及《欧洲排放交易计划》中的实际价格。

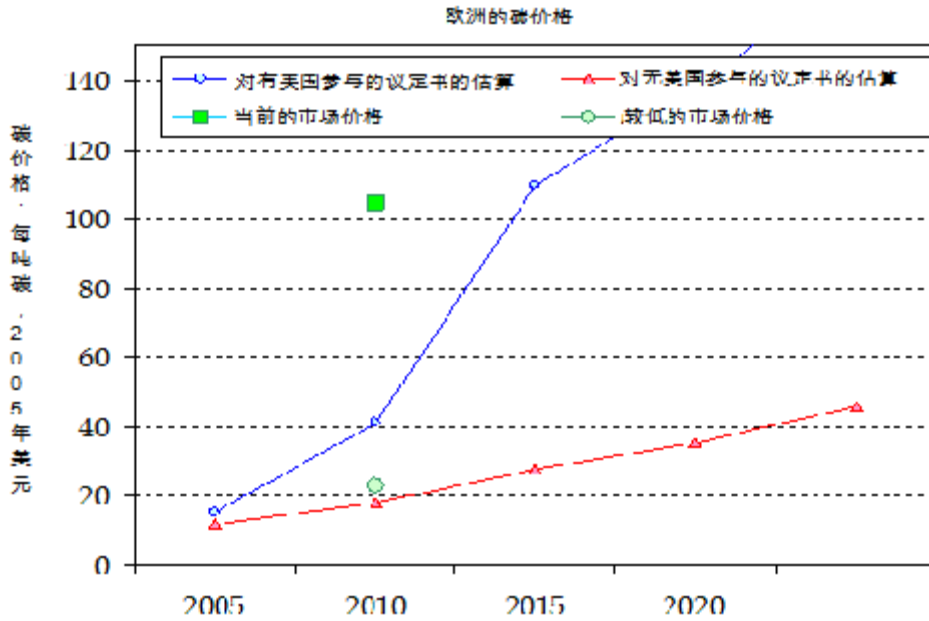


图 5 欧洲和执《京都议定书》的其他国家的碳价格

资料来源: 见图 2.

### 不同国家排放量或减排量的分配

此外, 全球气候变化规制中也存在着重要的分配问题: 在高收入和低收入国家之间、在排放量高与排放量低的国家之间, 以及对气候变化后果敏感与相对不太敏感的国家之间, 减排量的分配究竟该如何进行呢?

对这些问题的经济学解答都得出了简单和明确的答案: 减排应当以最有效率的方式进行; 减排的负担应当以公平的方式各方分担。这句话的前半部分是指实际减排量的分配 (刚刚已经讨论过这一点), 而后半部分是指负担分担 (这一点在下文讨论)。

按照经济学的方法, 如果减排的边际成本等于不同时空中的合适的贴现率, 减排就是有效率的。效率的空间要素是指, 减排的边际成本在所有国家和行业都应当相等。时间要素则更为复杂。

更为复杂的要求是“何时有效率”或者跨时效率。最有可能的情况是, 跨时效率要求减排的价格或者边际成本随着时间的推移按照等于“实际碳利率”的速率上升, 它大约等于实际利率减去二氧化碳从大气中消失的速率。大多数分析仅仅集中于空间要素, 它对于效率来说总是不可或缺的, 但这些分析都忽视了时间要素, 因为它要求非常复杂的跨时最优化。

《京都议定书》从两个效率标准来看都是有缺陷的, 因为它漏掉了一大部分的排放 (因此不满足空间标准), 也缺乏第一阶段之后的计划 (因此不满足时间标准)。事实上, 两个最大的排放国 (美国和中国) 甚至没有被纳入到当前的议定书当中, 第三大排放国 (俄罗斯) 之所以同意加入, 只不过是它是巨额转移支付的接收者。图 6 表明了最近运用“RICE-2001”模型针对最初的《京都议定书》所估算出来的、不同规制下的减排成本<sup>[81]</sup>。因为《京都议定书》把交易局限于世界的一小部分地方并且忽视了跨时维度, 所以它是一个成本十分高昂的条约, 在减缓全球变暖上的进展将微乎其微。

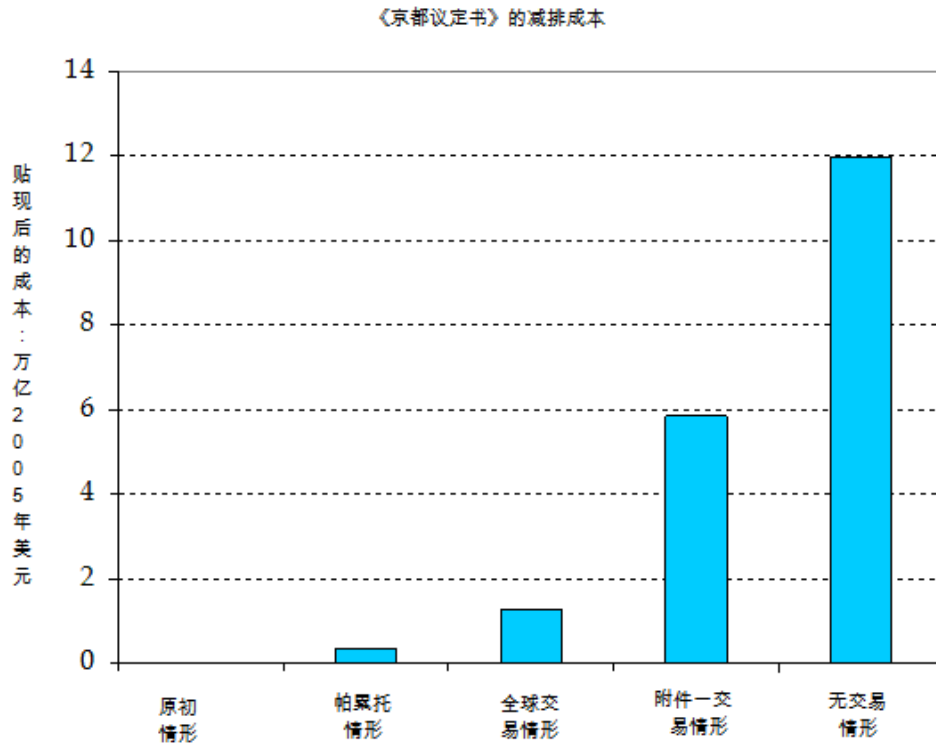


图6 《京都议定书》不同执行策略下的减排成本 (“RICE-2001”模型)

注：原初情形指对排放不加限制。帕累托 (Pareto) 情形指成本和收益随着时间的推移实现均衡的减排情形。附件一交易情形指按照《京都议定书》附件一进行完全交易的情形。全球交易情形是指在附件一交易情形下，排放量在所有的国家之间交易。无交易情形指允许在附件一规定的四个主要地区中间无排放量交易的情形。

资料来源：见图2。

### 从高收入国家向低收入国家的收入转移

所有的研究都表明，低收入国家参与减排是有效率的，而且事实上，最经济的减排可能来自于低收入国家。在数量型和价格型两种机制中，如果希望低收入国家采取措施减排，那么高收入国家向它们提供援助将是必要和公正的。在数量法之下，转移支付机制是通过基础排放量 (baseline emissions) 的分配而产生出来的。在财政机制下，转移支付将是直接的货币转移支付，或者与项目捆绑的转移支付，因此该机制下的转移支付更加明显。不管何种机制，某种形式的转移支付都是必要的。

这些顾虑是《京都议定书》在美国获得批准的另一个障碍。《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》都豁免了发展中国家甚至相对富裕的发展中国家的减排义务。显然，解决问题的关键是建立这样一种机制，各国在其中能够逐步承担起那些与其支付能力相当的义务——这种方式类似于所得税体系的支付能力原则 (the ability to pay principles)。

《京都议定书》对转移支付的分配是武断的，因为它在制定1997年目标时一般将1990年的排放量作为基年排放量。结果，那些在1990年排放量高的国家 (比如前苏联) 占了优势，而那些排放量增长缓慢的国家 (比如美国) 却处于不利地位。而且，因为发展中国家被《京都议定书》忽略了，所以它们在转移支付当中也被彻底忽视了。尽管这一问题没有引起

多少公众的关注，但是很难想象，美国会同意将巨大的资源转向受到《京都议定书》青睐的俄罗斯和其他国家<sup>[9]</sup>。所以，尽管数量计划因为包含复杂的转移支付而看起来比较有利，但是一旦真正到了向俄罗斯购买大量减排量之时，强扭的政治之瓜必将凋零。

## 略论气候变化的价格法

价格法在经济学文献中已有过充分的讨论<sup>[10]</sup>，但更深入的分析还有待进行。下文将集中分析一些细节问题。

具体来讲，我将讨论的是协调碳税 ( harmonized carbon tax, HCT ) 问题。在协调碳税之下，国际的或者国内的排放限制是不存在的，各国均同意以一致同意的、协调的“碳税”而在国内对碳排放进行征税。从概念来看，碳税是一种动态有效的庇古税 ( Pigovian tax )，它平衡了额外排放的现期社会边际成本和边际收益。实践中，碳税的设定能够以旨在限制温室气体集中排放或者使气温变化保持在某个水平之下的目标为依据，或者使用某种成本收益方法来确定<sup>[11]</sup>。与《京都议定书》中的数量法不同，这里没有国家排放配额，不存在排放量交易，也不存在基期排放水平。因为碳价将趋于一致，所以拥有协调税收的国家之间在空间方面将是有效率的。如果碳税轨迹遵循“何时有效率”原则，那么它也将满足跨时效率。关于有效价格的研究发现，实际碳价将视对象每年上涨 2~4 个百分点。

关于税负分担的细节还需进一步的研究和讨论。依据各国的经济发展水平来确定其分担的程度，可能是比较合理的做法。例如，收入达到特定门槛 ( 可能是人均 1 万美元 ) 的国家有望全部分担，而穷国为了尽早分担，则可以先接受转移支付。在协调碳税框架内，许可问题、征税地点问题、国际贸易待遇问题以及对发展中国家的转移支付问题等等，都是需要讨论和研究的重要细节<sup>[12]</sup>。如果碳税在所有分担的国家之间相等的，那么分担国之间就没有必要进行关税或者边境税的调整。我认为，要完善这些安排，还有许多工作要做，但是这些都是各国比较熟悉的领域，因为各国处理关税、补贴和差别税收待遇等问题已经积累了多年的经验。

### 混合方法

关于调控机制的文献中包含一整套方法，远比本文所讨论的纯粹的数量法或者价格法丰富得多。其中一种重要的变体是“外数量实价格”——将价格的上限和下限设置在排放交易所允许的范围<sup>[13]</sup>。在准备《京都议定书》的谈判时，克林顿政府曾考虑过该方法，但最终没有采用它。

当前的讨论着重探讨两个纯粹的方法论体系，部分原因在于使分析局限在可掌控的范围内。另外，我们担心混合两个方法论体系的趋势最终会回到它们的原型。例如，即使《京都议定书》被设计成一个有着“附件一国家”<sup>①</sup>内部完全交易的体系，但是仍然存在着限制交易、迫使各国将大部分减排量放在国内的巨大压力。欧盟在执行《京都议定书》时，允许成员国之间进行完全交易，但是限制它们从其他国家购买排放许可。在对外贸易壁垒中，价格和数量限制有着悠久的历史。我们从中得出的教训是，通过配额进行数量限制的做法是很难消除的。

---

<sup>①</sup> 附件一国家：指《京都议定书》附件一所涉及的国家。——译注

## 价格法和数量法的比较

在当今的环境政策中，数量法是通行的方法，全球变暖的政策也不例外。政策制定者、环保主义者和经济学家都习惯于环境政策中的数量约束，以至于价格型方法的基本优势被大大忽视了。本部分将比较数量法和价格法的十大不同之处，并强调价格机制对于气候变化政策来说有着更大的优势。

1. 《京都议定书》的根本缺陷在于，其政策与最终的经济或环境政策目标缺乏任何联系。将一组国家的排放量冻结到既定的历史水平的方法，与任何可确认的浓度、气温、成本、损害或者“危险干预”之类的目标都毫无联系。它与平衡温室气体减排的成本与收益的、经济导向的战略也没有任何关系。数量型安排并非必然是无效率的。从原理上看，在设计它们时可以选择这样一条排放路径，该路径满足某些十分明确、十分精确的经济和环境目标。然而实际上，数量法往往是技术导向的。

诸如税收之类的价格型体系有着一份好坏参半的效率记录。然而，在长期的财政历史推动之下，尤其是在对外贸易的催逼之下，各国已经从最无效率的税收形式转向了相对更有效率的税收形式。在这种背景下，理想的体系相当简单，正如上文关于协调碳税部分所描述的那样，它不过是高效率的庇古税。

2. 另一个相关问题则涉及各国在制定其政策时所依据的基数政策。数量限制不讨人喜欢，尤其是在当今世界，各国经济不断增长、增长率各不相同、技术革新变化不定。这些问题在《京都议定书》中十分突出。在该议定书中，目标被定在控制期的 13 年之前，使用的基准排放量则定在控制期的 20 年之前。因为不同国家的经济和政治状况已经发生了变化，所以基年排放量变得越来越过时。将 1990 年作为基年，对于那些高效减排国家（如瑞典）或者增长迅速的国家（如韩国和美国）而言，是一种惩罚；而对于增长缓慢或者历史上就是碳能消费高的国家（如英国、俄罗斯和乌克兰）而言，则是一种奖励。

对于《京都议定书》来说，未来预算周期和新参与者的基数是尤为棘手的问题。自然基数，以及那种只有可行才会被选中的基数，就是零约束的排放水平。但这一水平事实上是不可能精确计算或者预测的，尤其是当减排政策比较合理的时候。如何根据形势变化调整基数，以及如何考虑到过去减排的程度，都是未来将出现的问题。

在价格法中，自然基数就是零碳税的排放水平，它对新老国家都是极容易计算的。由此可以根据这个基数判断出各国的努力程度。该方法也不必建构一个历史上的排放基年。各国也不会因为其过去的政策或者对日期的武断选择而面临有利或不利的状况。而且，早加入者和迟加入者之间也不会存在不对称性<sup>[14]</sup>。

3. 价格工具和数量工具之间的一个关键差异与不确定性的结构有关——而不确定性显然是气候变化政策的一个重要特征。在静态的惠兹曼（Weitzman）问题中，众所周知的是，如果收益函数的曲率比成本函数的曲率小，那么价格型管制就更有效率；相反，如果收益函数是高度非线性的，而成本函数接近于直线，那么数量型管制就更有效率。

在气候变化政策的设计过程中，尽管该问题没有得到多少关注，但是气候变化中的成本和损失结构为价格型方法提供了强有力的前提条件<sup>[15]</sup>。其原因在于，收益与温室气体的存量相关，而成本则与排放的流量相关。这意味着减排的边际成本对于减排的水平十分敏感，而减排的边际收益则基本上不会随当前的减排水平而变化。更为普遍的是，损失是由存量的外部性所导致的（气候变化的案例就是如此，因为损失是温室气体存量的复变函数），那么损失函数与当前的排放量很可能接近于线性相关。相比之下，减排成本作为排放量的函数，有可能是高度非线性的。这一非线性组合意味着，当不确定性较大的时候，排放收费或排放税有可能比数量标准或可交易配额有效率得多，而气候变化的案例明显如此。

4. 与不确定性这一点密切相关的是, 对于碳排放的交易价格而言, 数量型管制有可能导致极度易变的价格。碳价之所以会非常易变, 是因为在数量型方法中, 排放权的供给是完全没有弹性的, 而且在短期内, 对排放权的需求也被假设为完全没有弹性<sup>[16]</sup>。

有初步迹象表明, 欧盟的二氧化碳交易价格十分易变, 去年波动的范围为  $1 \pm 50\%$ 。美国硫排放交易计划的历史提供了进一步的证据。二氧化硫的交易价格从 1996 年的 70 美元/吨的低价上涨到了 2005 年底的 1500 美元/吨的高价。在过去 10 年间, 二氧化硫交易限额的月变化量为 10%, 年变化量为 43%。图 7 表明, 硫价比石油价格或者股票市场价格更为易变。这跟碳交易计划是类似的, 因为在短期内, 其他投入对硫的替代性很低, 所以供给几乎是固定的, 需求也没有弹性。两个计划都建立在一定的借贷特征之上, 这在原则上能够缓和价格的易变性。

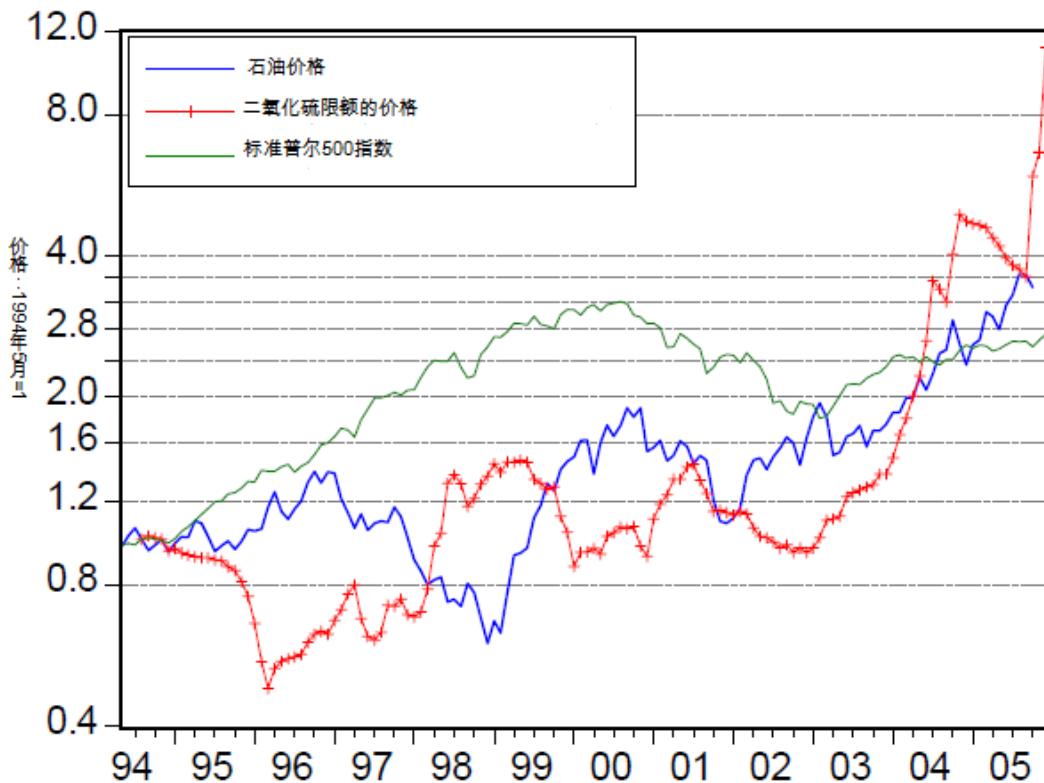


图 7 硫排放权高度易变的价格: 1994~2005

资料来源:石油价格和标准普尔指数来自 DRI. 二氧化硫排放权价格来自 Denny Ellerman、EPA 和相关交易数据。

这种迅速的波动是人们极不愿意接受的, 尤其是对于一项累计成本在未来几十年间可能跟石油一样高的投入品(碳)而言。在货币主义时期的 1979~1982 年, 美国曾发生过类似的情况, 当时的美联储将数量(货币总量)而不是以价格(利率)作为政策目标。在那一时期, 利率极为易变。美联储在经过短期的试验之后又变回到价格型方法, 至少其部分原因在于日益增强的易变性。这一经验表明, 如果碳价的易变性导致了通胀率、能源价格和进出口值的重大变化, 那么严格数量限制的规制也许极度不受市场参与者和经济政策制定者的欢迎。

5. 税收机制的第四个好处是，财政政策有着采用收入提高措施的强烈偏好，而不是定量或者管制措施。当价格上涨，实际收入由于管制而减少时，就增加了整个税收系统的低效率损失。这一效应即税收的“双重负担”（被错误命名为绿色税收的“双重红利”）<sup>【17】</sup>。如果通过税收来实施对碳的约束，因税收减免而带来的边际无谓损失大致相当于碳税，那么税收的总效率损失维持不变。如果在基于数量的体制下通过不增加收入的分配来实施对碳的约束，那么通常所计算的减排成本就会低估经济成本，且价格上涨因素所带来的效率损失也会进入减排成本。其影响就有可能很大了<sup>【18】</sup>。

尽管将来排放权有可能允许拍卖（因此就保留了收入并去掉了税收的双重负担），但历史经验和当前建议都表明，大部分或者全部的排放权在分配给“应得的”各方时，有可能采用零成本的方式，甚至以减少政治摩擦为目的。在二氧化硫限额和含氯氟烃生产限额的例子中，所有的排放权都被分配给了生产者。本文的观点是，采用税收法而非数量型方法，将促进从碳约束中获得的收入的更高效征收和循环使用。

6. 另一个问题特别适用于国际环境协议，它涉及到在各国政府的诚信、透明度和有效管理等方面各不相同的世界上，国际环境计划如何管理的问题。数量型体系中微妙且被忽视的一个问题是，它们比价格型规制更容易受到腐败的影响。排放交易系统创造出了可交易排放权形式的有价值的可交易资产，并将这些财产在不同国家之间行分配。限制排放量创造了一种以前从未有过的稀缺性——实质上是在为那些控制着排放权的国家印钞票。这种财富的创造有可能是危险的，因为排放权的价值可能会被国家领导人用于非环境意图而非减排。出售部分排放权、侵吞收入、在里维埃拉（Riviera）花天酒地，可能会成为独裁者和腐败官僚的常事。有些分析家甚至认为，此类租金的出现对于经济增长是有害的（此即所谓“资源诅咒”）<sup>【19】</sup>。

有几个例子可以表明数量法的危害。模拟试验表明，按照《京都议定书》，俄罗斯可以出口数百亿美元的排放权。一位俄罗斯科学家最近报告说，莫斯科的居民已经在考虑如何从俄罗斯碳排放权的“私有化”中获利。另一个例子是尼日利亚，其近年来的二氧化碳排放量大约是 9000 万吨。如果尼日利亚能够在“洁净发展机制”名义下将其排放权以每吨 20 美元的价格出售，每年收入的硬通货将达 20 亿美元左右。而尼日利亚这个国家 2000 年的非石油出口大约为 6000 万美元。

毫无疑问，为了阻止资金的不当转移，任何涉及面广的排放交易计划都需要严密的监督体系；一考虑到资金可能被转移到军火交易、毒品、洗钱和恐怖主义，这些计划就可能陷于停顿。一种颇具诱惑力的做法是，以行“善举”——如在恐怖主义、人权、环境问题、童工和监狱劳工等有价值的事业上的“善举”——为条件来确定排放权交易的参与者和接单者。为惩处违反国际规则的国家，削减其排放权可能是一种值得考虑的做法。当然，对出售排放权所施加的道德约束的负担越沉重，各国参与计划的兴趣就越小，因而计划的失败也更容易。

价格法为腐败留下的空间要小得多，因为它不会带来人为的稀缺性、垄断或者租金。这种方法中不存在可以在国家之间或者国家领导人之间交易的排放权，所以它们也不会为了酒或枪而被卖到国外。任何收入都必须通过向国内燃料消费征税来获取。事实上，碳税绝对不会给各国现在拥有的政策工具带来任何附带的影响。唯一的不同在于对碳税的国际批准，这可能会稍稍提高腐败国家或者治理较差国家的被接受度。一旦将国际贸易干预中的配额与关税相比较，数量法比价格法造成的危害就会多得多。

7. 金融诈骗问题不仅仅局限在贫穷、羸弱和独裁的国家。美国近年来的会计丑闻也引起了人们的担心。总量管制与交易制度（cap-and-trade system）有赖于相关各方对排放量的精确测度。如果 A 公司（或 A 国）将排放权出售给 B 公司（或 B 国），且 A、B 双方都在排放总量管制之下运作，为确保双方的排放量真正处在各自的特定限额之内，对双方的排放进行监督就是十分关键的。事实上，如果监督在 A 国无效而在 B 国有效率，那么交易

计划最终反而会助长全球的排放水平，因为 A 的排放量不变但 B 的排放量已上升。

人们通常认为，在立法和执法体系比较完善的国家，如美国，监督将会相对简单。这可能是一种天真和过分乐观的看法。过去 10 年间的会计丑闻并不局限于美元，它已经蔓延到了排放量市场。

露丝·格林斯潘·贝尔 (Ruth Greenspan Bell) 曾举过最近的一些例子<sup>[20]</sup>：

PSEG 火电有限责任公司 (PSEG Fossil LLC)，新泽西排放交易体系的最大参与者，显然尚未安装必要的污染控制设备，或者说尚未获得该有的排放权。美国司法部发现了这一点，并采取了强制执行措施，以同意令的方式解决了该问题。PSEG 同意停止向其他公司出售其排放权余额并且不再参与该交易体系，但未承认任何错误行为。当 PSEG 被强制退出的时候，它作为新泽西最大的余额“供应商”之一的绝对规模和地位，使该州的排放交易体系几近瘫痪。

据《电力日报》(Electricity Daily) 报道……当局正在调查 Pasadena 经纪人欺诈好几家企业的指控，后者曾向前者购买排放权余额，而这些余额压根就不曾交割……英国也曾报道过类似的例子……在一个政府资助的拍卖账户中，参与的企业竞价提供温室气体减排量。环境数据业务公司 (Environmental Data Services) 的独立评论指出，现已有可靠证据，让人怀疑在所宣称的减排量中，至少一半是不真实的。该公司还谴责了英国环境食品和农村事务部的管制式控制不精确的缺陷，以及“未按规则思考的不足”。

如果排放量诈骗在法律体系相对完善的国家如美国和英国尚有发生，那么在俄罗斯、乌克兰和许多发展中国家，忽视排放量欺诈的可能性就是十分愚蠢的。

在涉及大量金钱的排放交易体系中，此类诈骗很可能会成为通病。在总量管制与交易制度中，诚信的内在激励严重不足。不管是否发生过真正的减排，购买单位都能从销售单位那里获得一份排放权。逃避减排的动机比避税更为恶劣。与排放权的情况不同，征税人想要纳税人缴纳的资金，只不过和纳税人不想缴纳的资金一样多。骗税对于双方而言是零和博弈，而逃避减排对于双方而言却是正和博弈。如果说美国的避税都约等于其应缴税额的 10%~20%，那我们有什么理由相信乌克兰和罗马尼亚的逃避减排量会更少呢？

8. 反对碳税方法的理由之一涉及碳税的管理问题。这个问题已经由戴维·维克多 (David Victor) 在分析《京都议定书》时分析过了：

**【碳税方法下的】**监督和执行极其困难……实际上，估计碳税的实际效应是极其困难的，这就是问题所在。例如，国家本可以用不易察觉的补偿政策来抵消向排放课征的税收，但这又让受新碳税负面影响最大的能源密集型和出口导向型企业有漏洞可钻。由此导致的提前虚报、开征新税、政治补丁之类的胡乱出牌，有可能危害经济，也会破坏促使各国将其温室气体排放的全部成本内部化的目标<sup>[21]</sup>。

我相信这些担心都非常必要，但并非不可克服。该方法实施的主要障碍是“净碳税”(net carbon taxes) 的计算。正如维克多所指出的，我们需要在其他财政政策 (比如燃料税和煤炭补贴) 的背景下来计算净碳税。例如，假设德国征收 50 美元的碳税，那么该税将主要落在煤炭身上。但德国同时还可能增加煤炭补贴，或者降低汽油税来弥补碳税。如此一来，净碳税水平就降低了。或者，加拿大会认为，它已经通过提高各省的木材砍伐收费达到了碳税的意图。那么在这种情况下如何计算碳税呢？

一种方法是计算碳燃料的净税收，包括加诸能源产品之上的全部税收和补贴，但不包括二级税收影响 (second level tax impacts)，除了个别例外。计算分两步。第一步，每个国家需要提供与能源部门相关的一整套税收和补贴数据；第二步，我们需要用一套正确的算式，将不同的数据统算成总的碳税率。

对于市场经济而言，第一个问题——获得碳税率——相对简单。税收法的提倡者之一，理查德·库珀 (Richard Cooper)，则将监督问题描述为：

监督普遍碳税的征收会很容易。尽管该税的执行较难监督，但是除了古巴和朝鲜以外，所有重要国家都可就其宏观经济政策与国际货币基金组织 (IMF) 进行年度磋商，其中包括税收收入的总体水平及其构成。国际货币基金组织可将报告提供给管理温室气体排放的各方监督主体。这类报告可由国际视察团进行补充，而国际视察团可由主要的纳税者如电力公司以及参与国的税收机构所组成。<sup>【22】</sup>

此外，税收和补贴水平通常是公开的信息，尤其是在市场经济民主国家，它们是立法进程的一部分。相反，政治体系封闭的国家则可能试图隐藏其补贴。该问题在非市场经济体或部门尤为麻烦，因为其燃料是通过数量配额方式分配的，而不是通过价格机制。不过，这种直接分配的方式已经越来越少见，并不是通行的规则。

第二个问题是从基础数据中计算出有效碳税，这在本质上是个技术经济问题。该计算需要借助于某些关于如何将能源税转换为碳当量的习惯算法。有些计算中包含转换比率 (将煤炭或石油转换为碳当量)，这种比率是所有与碳有关的方法论体系 (不管是基于价格的还是基于数量的方法论体系) 的基础。另一些计算则要求有投入—产出系数，但该系数并非都能根据时间序列得出。总体来看，只要不计算替代效应，而仅包括第一轮的计算或影响力的计算 (impact calculations，也就是说，每单位碳排放的税率)，那么，有效碳税率的计算就比较简单。

超出第一轮的计算则要求有供给弹性和需求弹性以及交叉弹性的假设，这可能会引发各国之间的分歧，因此应当尽可能地避免。这些运算程序可能要求类似于世界贸易组织审议中使用的机制，在那里，技术专家们根据一套按准法律程序不断完善的指导方针来计算有效税收<sup>【23】</sup>。总体来看，有效碳税率的测量和计算与其说是不可能的，不如说是单调乏味的。

9. 还有一个重要问题是如何计算初始碳税。有些国家——尤其是欧洲国家——也许会声称它们因对汽油征收了重税，因而已经开征了高额的碳当量税 (carbon-equivalent taxes)。它们会主张在要求它们履行进一步的义务之前先考虑现行的税收。

尽管这看起来像是托词，但是将现行税收入入碳税框架中进行考虑是合理的，而且道理也容易看清楚。从全球效率的观点来看，在那些有补贴却没有惩罚的国家开征碳税之前，对高现行税率的国家在现行税收之上再增加惩罚力度是没有意义的。因此，第一步，也是《京都议定书》的分析中缺少的一步，就是计算现行碳当量税和补贴。我们的数据表明，即使没有开征二氧化碳税，欧洲各国也在向碳征税，税率大约比美国每吨碳多 100 美元<sup>【24】</sup>。在差异既定的情况下，在其他国家提高碳税之前，要求欧洲国家在其现有税收之上增加更高的碳税是没有经济意义的。况且，在数量型方法下，欧洲国家当前对碳过度征税的事实是不会显露出来的。

10. 对价格型方法的直觉担忧是它们不能解决气候变化问题，因为它们不能限制排放量。这种反对意见是错误的，因为并不存在“正确的”排放或减排水平。事实上，关于碳浓度或者气温变化，直到如今也没有一致同意的上限。价格法反映了这种的观点，即与我们对未来 10~20 年内许可多少排放量相比，我们对碳排放在这一时期内施加的惩罚力度有着更好的估计。

换句话说, 排放量限制只是一个过渡性目标。将政策指向降低浓度、减缓气温变化或者限制净环境损坏等最终目标, 而不是指向过渡性的、本质上不重要的诸如排放量之类的目标, 这是更为可取的做法。巨大的不确定性和日益发展的科学知识都有力地支持了这一观点。我们应当反复调整碳排放的控制机制, 并努力实现最终的目标, 这些目标要么利用价格机制, 要么利用数量机制来实现。然而, 尽管价格法和数量法都能被用作控制机制, 但是在面临巨大不确定性的时候, 排放税更为有效率, 因为在以排放量为目标的方法下, 与排放量有关的收益是相对线性的, 因此形成的价格也是高度易变的。在解决其他问题时, 数量机制可能更为合适, 但是在本文所讨论的环境问题中——有着很强的外部性和大量的不确定性——采用数量控制法会给人一种一切尽在掌握中的假象。

采用像价格这样的间接工具可能总会让非经济学家不舒服, 就像病人也许想知道一个小小的黄色药片怎么能治好他们的病一样。然而, 虽然价格约束比数量约束更间接, 但这一事实不应当妨碍我们获得这样的认识——价格机制作为减缓全球变暖的协调者和推动者, 其力量要强大得多。

## 结论

所有的证据都表明, 我们才刚刚开始了解并应对全球变暖这场“伟大的地球物理学试验”。世界各国必须同心协力保护全球环境, 就像防止暴政、疾病、贫困和战争一样。

随着人们忧虑的增加、《京都议定书》的数量法日渐无效和无效率, 未来几年无疑将见证全球变暖问题上的密集磋商。政策制定者在寻找减缓这一趋势的更有效、更有效率的方法时, 务请考虑到以下事实, 即价格型方法, 如对碳排放征收国际环境税, 是协调政策和延缓气候变化的有力工具。

---

注释:

【1】欧盟网站上提供了对《碳排放交易计划》的综述, 见:  
<http://europa.eu.int/comm/environment/climat/emission.htm>。对该计划的经济分析, 见: Gernot Klepper and Sonja Peterson, “Emissions Trading, CDM, JI, and More - The Climate Strategy of the EU,” Kiel Working Paper 1238, February 2005.

【2】对环境方面全球公共物品的国际机制的全面研究, 见: Scott Barrett, *Environment and Statecraft: The Strategy of Environmental Treaty-making*, Oxford: Oxford University Press, 2003。

【3】只列出两种方法很明显是过于简化了。对不同方法之间细微差别的讨论, 见: Joseph Aldy, Scott Barrett, and Robert Stavins, Thirteen Plus One: A Comparison of Global Climate Policy Architectures, *Climate Policy*, Vol. 3, no. 4, 2003, pp. 373-397, 以及其中的许多参考文献和建议。这些建议包括两大基本控制机制的多种变体, 还有其他的政策组合, 比如加强研究和开发。

【4】科学家和经济学家习惯于根据碳为碳排放定价。当前的排放交易计划通常根据二氧化碳来报价, 它在量上是碳的 3.67 倍。要将碳单位转化为当前习惯的二氧化碳单位, 可以将数量乘以 3.67, 或者将价格除以 3.67。

【5】从经济学角度研究《京都议定书》之经济含义的标准文章是: The Costs of the Kyoto Protocol: a Multi-model Evaluation, *The Energy Journal*, special edition, May 1999。

【6】对“RICE”模型以及升级后的“RICE-2001”模型的描述, 参看: William D. Nordhaus,

Global Warming Economics, *Science*, Vol. 294, N. 5545, Nov. 9, 2001, pp. 1283-1284. 该文可以在下面的网页找到: [www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/dicemodels.htm](http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/dicemodels.htm).

【7】这一术语是由框架协议引出的, 它说, “该协议的最终目标……是实现……将温室气体在大气中的浓度稳定在一定水平上, 从而阻止对气候系统的危险的人为干预。”

【8】这些数字表明了根据一个真实的贴现率计算出来的贴现后的减排成本, 这个贴现率就是: 从今天的每年约 5% 开始, 一个世纪后回落到每年约 3.5%。

【9】不同模型对转移支付的估计有极大差别。例如, 在 RICE-2001 模型中, 按照 1990 年价格估算, 从高收入国家 (主要是美国) 向俄罗斯和其他东欧国家的转移支付大约为每年 400 亿美元。

【10】对基于价格工具的规制结构的认真讨论尚属少见。仅有的例子如: Richard Cooper, *Toward a Real Treaty on Global Warming*, *Foreign Affairs*, vol. 77, no. 2, 1998, pp. 66-79; William A. Pizer, *Prices vs. Quantities Revisited: The Case of Climate Change*, Resources for the Future Discussion Paper 98-02 (revised), December 1998; David Victor, *The Collapse of the Kyoto Protocol and the Struggle to Slow Global Warming*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2001。

【11】将碳税与不同对象联系起来的研究有许多。例如: Nordhaus and Boyer, *Warming the World*, op. cit. 该文考察了与气温、排放浓度和排放限额相关的碳税, 以及使净经济收益最大化的碳税。

【12】其中许多问题都已在《欧洲排放交易计划》背景下得到了认真的分析。统一定价的意图有一个重大优势, 这一点将在下文进行讨论。

【13】Warwick J. McKibbin and Peter Wilcoxon, *A Better Way to Slow Global Climate Change*, Brookings Policy Brief No. 17, Washington, D.C., 1997.

【14】在《京都议定书》中, 发达国家都以 1990 年作为固定的基数, 而后加入的国家则没有基数, 或者如第 12 条中隐含的, 其基数排放量轨迹就是它们未加控制的排放量。

【15】关于这一点的讨论见: William Pizer, *Optimal Choice of Climate Change Policy in the Presence of Uncertainty*, *Resource and Energy Economics*, 1999, vol. 21, no. 3-4, pp. 255-287; Michael Hoel and Larry Karp, *Taxes and Quotas for a Stock Pollutant with Multiplicative Uncertainty*, *Journal of Public Economics*, 2001, vol. 82, pp. 91-114. 后一研究将该理论应用于全球变暖, 并发现对于固定的模型而言, 税收比配额的优势大得多。

【16】从某种程度上来看, 易变性可以通过借贷来缓和。然而, 借贷要求有持续的长期分配协议, 在国际法当中, 此类协议远比在多数国内法律体系中更加难以施行, 因为大多数条约都允许各国撤出, 而且不存在执行财产权的超国家机制。任何计划都极不可能允许借款。而且要注意, 在美国的二氧化硫计划中曾允许过大量的银行贷款。对可贷款排放权的定价问题的讨论见: Matti Liski and Juan-Pablo Montero, *Market power in a storable-good market: Theory and applications to carbon and sulfur trading*, Working Paper, November 18, 2005.

【17】参看: Lawrence Goulder, Ian Parry, and Dallas Burtraw, *Revenue-Raising vs. Other Approaches to Environmental Protection: The Critical Significance of Pre-Existing Tax Distortions*, *RAND Journal of Economics*, Winter 1997, pp. 708-731; Lawrence Goulder and A. Lans Bovenberg, *Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analyses*, *American Economic Review*, September 1996, pp. 985-1000.

【18】关于分配所产生的效率损失与税收或者交易的排放权所带来的损失之比较, 并不存在被广泛接受的估算, 但是我们可以算出大概的次序。以 2010 年的美国为例, 2010 年的 GDP 大约为 15 万亿美元 (以 2005 年美元的可比价格计算)。假设每吨碳的排放税为 100 美元, 这所导致的碳排放量水平为 15 亿吨。那么 1 美元收入损失的边际税负损失为 0.4, 每年的额

外损失将比当年大约 1500 亿美元的减排成本高出 600 亿美元。显然这是很大一笔钱。

【19】Ragnar Torvik, Natural Resources, Rent Seeking and Welfare, *Journal of Development Economics*, 2002, vol. 67, pp. 455-470.

【20】“Climate Change Monitoring: International Greenhouse Gas Emissions Trading,” [http://www.emissierechten.nl/climate\\_change\\_monitoring\\_inter.htm](http://www.emissierechten.nl/climate_change_monitoring_inter.htm).

【21】David Victor, *The Collapse of the Kyoto Protocol*, op. cit., p. 86.

【22】Cooper, op. cit.

【23】关于“生态”和“绿色”税有大量研究。有些文献可查阅 [www.globalpolicy.org/socecon/glotax/biblio/index.htm](http://www.globalpolicy.org/socecon/glotax/biblio/index.htm).

【24】参看：William Nordhaus and Joseph Boyer, *Warming the World: Economic Models of Global Warming*, MIT Press, 2000, 以及相关的数据图表。